



Centro Agropecuario la Angostura, foto: Evajuliana Orozco



La investigación científica:

herramienta del instructor para la transformación social

Scientific research: an instructor's tool for social transformation / A pesquisa científica: ferramenta do instrutor para a transformação social

Leonor Alicia Pacheco Striedinger¹

RESUMEN: La investigación científica, concebida como un proceso sistémico de búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de diferente orden, constituye para Colombia una herramienta clave dentro del sector educativo y empresarial, siendo el docente- instructor quien, apoyado en ella, se convierte en un gestor para la transformación social, que ha de encaminar sus esfuerzos a la revisión de paradigmas y de su vigencia en el panorama del país, promoviendo nuevos conocimientos y formas de hacer las cosas en beneficio de la población.

Palabras clave: Investigación, necesidad, solución, transformación, social, instructor.

SUMMARY: The scientific research, conceived as a systemic process of intentional searching for knowledge or solutions to problems of different order, constitutes for Colombia a key tool within the educational and business sector, being the teacher-instructor who, supported by the scientific research, becomes a manager for social transformation, who must direct his efforts to the revision of paradigms and their validity in the Country, promoting new knowledge and ways of doing things for the benefit of the population. **Keywords:** Research, need, solution, transformation, social, instructor. **RESUMO:** A pesquisa científica, concebida como um processo sistémico de busca intencionada de conhecimento ou de soluções a problemas de diversa ordem, constitui para a Colômbia uma ferramenta importante dentro do setor educativo e empresarial, sendo o docente-instrutor aquele que, por meio dela, se torna um gestor para a transformação social, que deve encaminhar seus esforços na revisão de paradigmas e de sua vigência no panorama do país, promovendo novos conhecimentos e formas de fazer as coisas em benefício da população.

Palavras-chave: Pesquisa; necessidade; solução; transformação social, instructor.

Fecha de recepción: 9 de mayo de 2017 / Fecha de aprobación: 5 de junio de 2017

Introducción

El mundo contemporáneo, con sus constantes cambios, la competitividad y los hechos complejos e inciertos, presenta múltiples desafíos, es un escenario en el que la ciencia, la tecnología y la innovación juegan un papel fundamental para afrontarlos y, por ello, es obligatorio reconocer que la investigación científica debe ajustarse a las exigencias para dar respuestas a cada entorno y sus necesidades. En consecuencia, el presente artículo busca revisar ciertos aspectos de la investigación científica, haciendo un análisis deductivo a partir de los enfoques propuestos, sobre su papel en la educación, por algunas prestigiosas organizaciones y académicos, invitando a la reflexión e incluyendo información nacional e internacional que ilustra el aporte de algunos países a la investigación y el desarrollo, destacando los primeros lugares en competitividad, innovación y desarrollo humano.

Así, en principio, se propone la investigación científica y sus aplicaciones tecnológicas como variables de enorme relevancia para comprender las dinámicas sociales, económicas y culturales; planteándolas como herramientas efectivas y de alto impacto, propulsoras de la transformación social y del bienestar de la comunidad; confirmando el fundamento que dice:

[...] la investigación científica y sus aplicaciones pueden ser de gran beneficio para el crecimiento económico y el desarrollo humano sostenible, comprendida la mitigación de la pobreza, y que el futuro de la humanidad dependerá más que nunca de la producción, la difusión y la utilización equitativas del saber (UNESCO, 1999).

De igual forma, se plantean postulados que podrían constituirse en contextos de reflexión para mejorar la calidad de las investigaciones y optimizar los recursos, de tal forma que sea posible fortalecer la interdisciplinariedad y la multidisciplinariedad en los diferentes equipos de investigación.

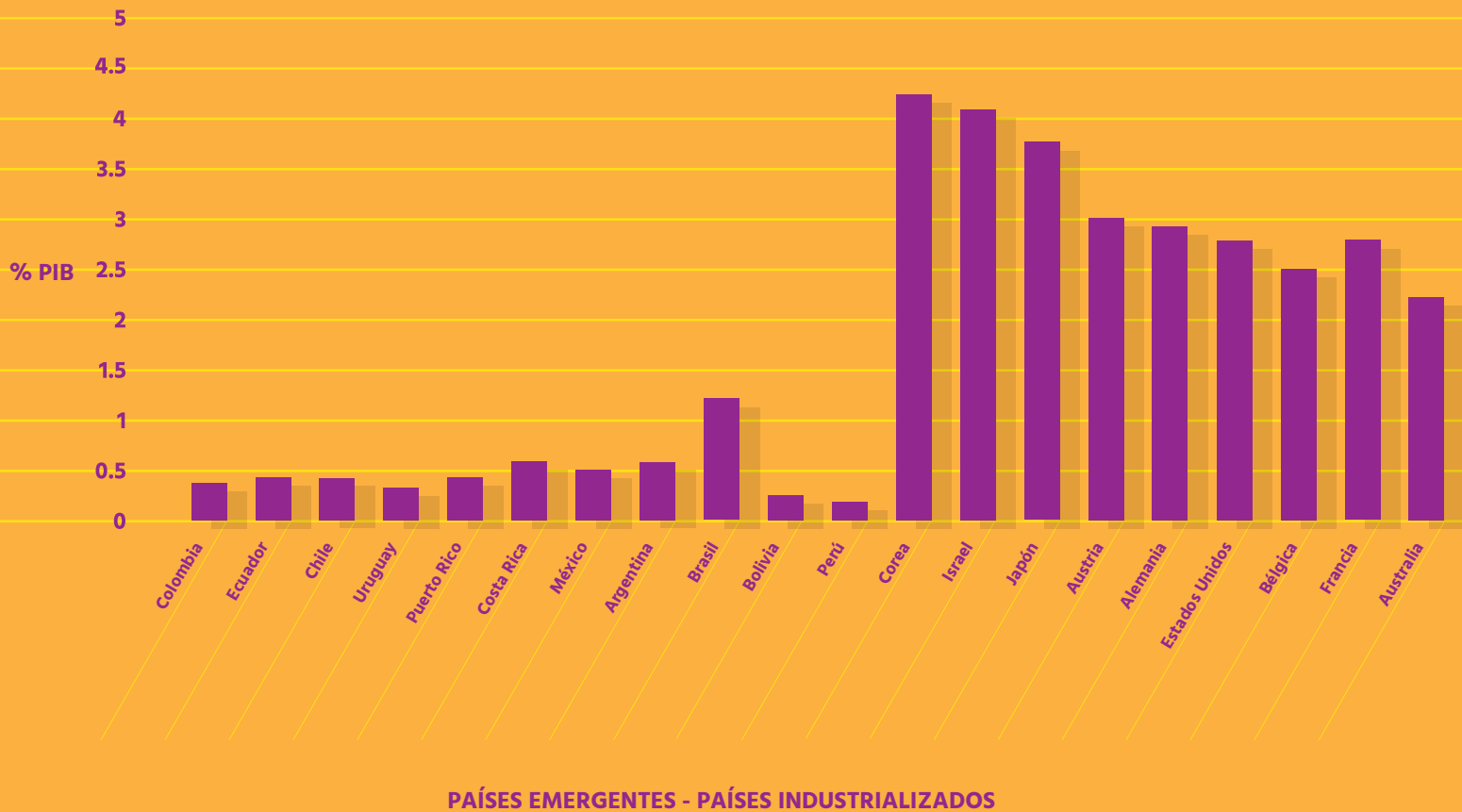
Mirada a la investigación científica nacional e internacional

En el ámbito del saber la investigación científica es un procedimiento reflexivo, sistemático y metodológico que busca obtener conocimientos, relaciones eruditas y nuevos hechos importantes para solucionar problemáticas del orden científico, social o económico; es el camino para obtener medios que mejoren la calidad de vida de las comunidades. Es decir, ante situaciones problema son necesarias investigaciones que contribuyan a la construcción de soluciones, cuyos hallazgos y productos sean aplicables en una sociedad determinada.

Para ello, la investigación científica debe promover resultados críticos, comprometidos con la humanidad, de tal forma que sea posible desaprender y aprender para la vida, generando respuestas oportunas. Desde un razonamiento epistemológico, ella implica la contradicción entre la consecución del conocimiento científico y su variedad fenomenológica; en tal sentido, la multidisciplinariedad e interdisciplinariedad, que involucran la participación de varias áreas, favorecen la comprensión del mundo, pues integran diversos saberes desde distintas interrelaciones, constituyéndose en estrategias para realizar lecturas globales que minimizan la fragmentación de los objetos o fenómenos a estudiar. Investigadores de áreas académicas diferentes o similares pueden aportar diversos enfoques y culturas académicas, facilitando el desarrollo de diálogos desde la lógica de sus planteamientos.

Idealmente, la investigación científica se ha de construir bajo la reunión de varios criterios: un pensamiento sistémico y genuino, necesario en la gestación de nuevos conocimientos, y una visión dinámica, autoajutable y renovable para la sociedad. Este enfoque aporta beneficios en el estudio integral de la situación problemática, fomentando nuevas teorías, metodologías y paradigmas que potencian las exigencias del desarrollo social de la nación.

La investigación también requiere de la conformación de equipos, los cuales, a su vez, demandan de inversiones en tiempo, esfuerzos y aportes económicos. A pesar de ello, hoy Colombia es uno de los países latinoamericanos con menor grado de inversión en investigación, lo cual obstaculiza el desarrollo social y lleva al rezago científico y tecnológico; prueba de esto es el informe de la UNESCO y del Banco Mundial (2016), según el cual la inversión total en Investigación y Desarrollo del país es del 0,2% del PIB, muy baja si se compara con Argentina, que invierte el 0,6%; Costa Rica, 0,6% y Brasil el 1,2%; o con países industrializados como Corea del Sur, que destina el 4,3% del PIB.

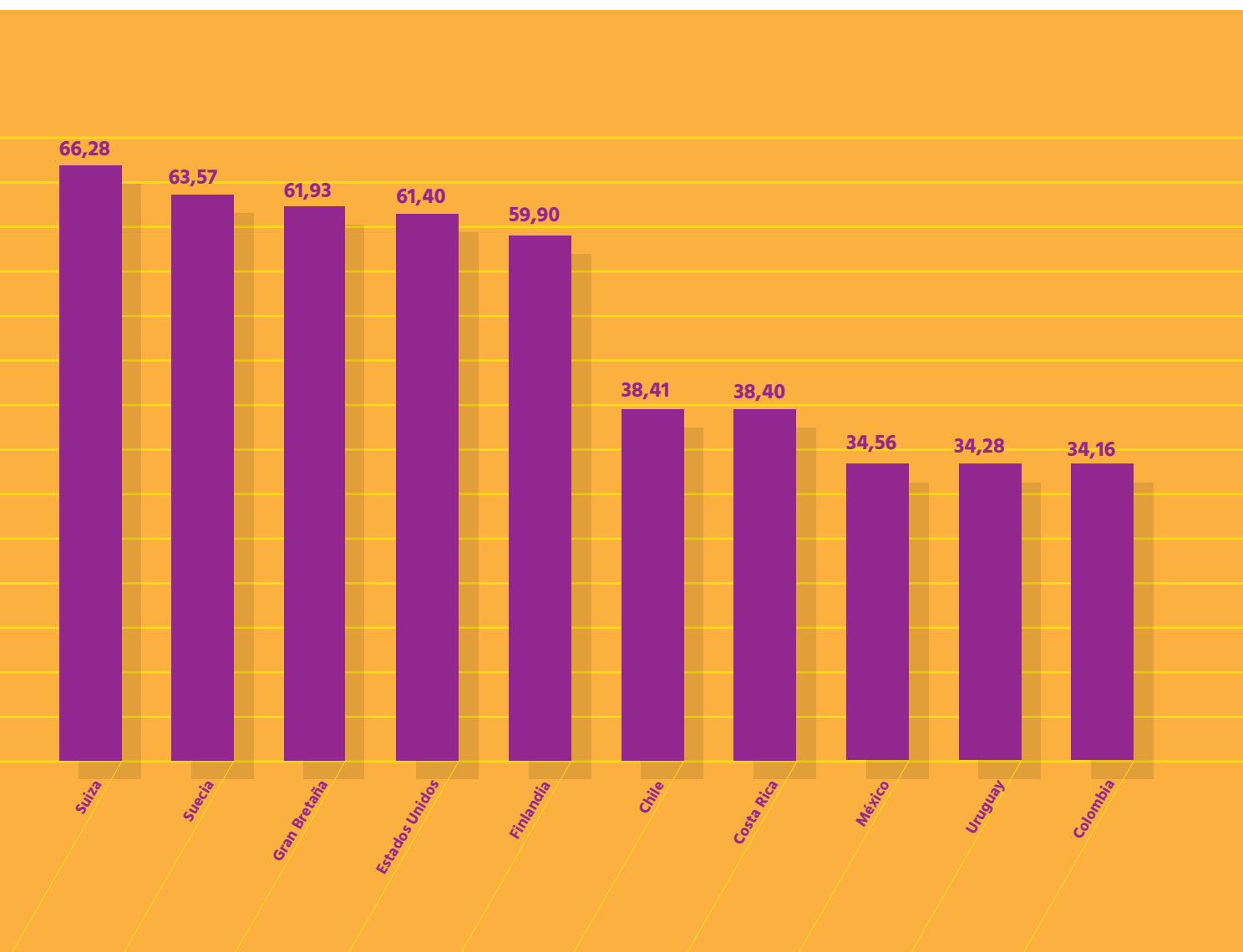
Figura 1. Porcentaje PIB, inversión en investigación y desarrollo a 2016

Nota. Fuente: UNESCO-Banco Mundial (2016)

Por otro lado, junto a la investigación, vale la pena revisar la innovación; en este sentido, la Universidad Cornell, la Escuela de Negocios INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (entidad de la Organización de las Naciones Unidas) desarrollaron una investigación (2017) para evaluar el Índice Global de Innovación

(GII) de 128 países del mundo, que observó la calidad de las instituciones, la infraestructura, la sofisticación del mercado y los negocios, y el capital humano vinculado con la investigación, el conocimiento y la producción tecnológica. Los resultados ubican a Suiza como el país número uno del mundo en la materia, seguida por Suecia, Gran Bretaña, Estados

Unidos y Finlandia. Los 5 países latinoamericanos que se destacan, en su orden, son: Chile, Costa Rica, México, Uruguay y Colombia (**Figura 2**).

Figura 2. Clasificación global en innovación

Nota. Fuente: Universidad de Cornell, INSEAD y Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2017)

En general, la investigación científica del país aún se encuentra buscando mecanismos para que los procesos de innovación tengan repercusión en el crecimiento y mejora de la calidad de vida en las comunidades; probablemente se deba a las características políticas, sociales y económicas de nuestra nación, que han llevado a una

falta de cultura investigativa asociada al desarrollo social, económico y educativo, y a que se haga caso omiso cuando se alcanzan resultados en este sentido. Sumado a ello, existe la equivocada tendencia de concebir la investigación científica como una moda, llevando a que pierda el rigor y fundamentos propios

de la ciencia y, en algunos casos, prima la tendencia de llevarla a escenarios ajenos a los requerimientos prioritarios para el desarrollo social del país.

En tal contexto, y considerando su relevancia en términos de obtener ventajas competitivas deseables para la Nación, una investigación que no logra

satisfacer las necesidades de la comunidad resulta en toda una pérdida de tiempo, esfuerzos y dinero. Así, una de las estrategias que permitiría lograr resultados confiables es promover una óptima formación de investigadores; por ello el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS), dentro del Plan Estratégico Institucional 2015-2018, realizó una alianza con el SENA, firmando un convenio en 2016 para desarrollar las habilidades investigativas y competitivas de los estudiantes de la media técnica, técnicos y tecnólogos, con la expectativa de favorecer la productividad y competitividad del sector empresarial al orientarse hacia el logro de proyectos de inversión asociados con las necesidades del país.

La iniciativa invita a la reflexión activa a partir del reconocimiento de los problemas reales de la sociedad colombiana, ubicando el acceso a la investigación científica desde una revisión del contexto de la población que se va a beneficiar de las posibles soluciones, observando si el tema ha sido estudiado e identificando el punto de vista apropiado para abordarlo. Esto implica recurrir a un enfoque sistémico que lleve a una lectura de mayor envergadura, capaz de poner a dialogar los hallazgos científicos y los avances tecnológicos para robustecer el vínculo entre investigaciones y soluciones de los problemas del país.

Países desarrollados como Canadá y Australia han demostrado experiencias positivas en el desarrollo científico de la producción agrícola, convirtiéndose en líderes mundiales. Para que este potencial se haga efectivo en el campo colombiano, es necesario que el país avance sustancialmente en

la modernización de equipos, consiguiendo máquinas con tecnología de punta y desarrollando competencias internas que ofrezcan las soluciones necesarias para acceder al entorno internacional (Departamento Nacional de Planeación, 2006, p. 32). Es el momento para acometer la tarea, se asiste a condiciones óptimas en cuanto a tecnología e innovación, las cuales, con nuestra biodiversidad y las disposiciones de entidades como el SENA, el Ministerio de Educación o el Ministerio del Trabajo, permitirán, junto a los centros de investigación y el sector empresarial, ofrecer soluciones viables.

Participación institucional en el ámbito de la investigación científica del país

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), a través de la Escuela Nacional de Instructores, considera que la investigación científica:

Aporta en la construcción de conocimiento pedagógico –a partir de acciones formativas, de visibilización y consolidación de grupos de investigación–, con el propósito de contribuir en la cualificación de instructores y de comunicar a la comunidad nacional e internacional los avances que en el campo de la pedagogía se estructuran al interior del SENA (SENA, s.f.).

La institución reconoce la investigación científica como parte esencial del proceso de formación para el trabajo, entendiendo que la actitud del instructor debe permear seriamente a los aprendices, estimulando procesos de crítica propositiva, favoreciendo la construcción de conocimiento y proyectando

las investigaciones hacia la transformación de la realidad social. En el modelo pedagógico del SENA la investigación se entiende como un proceso metodológico constructivista, de alternativas de formación para el trabajo, conformadas, entre otros, por diferentes programas técnicos, tecnológicos y de formación complementaria.

El proceso investigativo, guiado por el instructor, abre espacios para identificar soluciones a las necesidades formativas de la Nación, que en su conjunto retroalimentan una misión institucional impregnada plenamente de compromiso social; ello explica su afán por ser coherente con problemáticas sociales como el desempleo, la pobreza, la exclusión, los problemas de salud, la violación de los Derechos Humanos, la democracia real, la paz y la convivencia, y la creatividad científica y tecnológica. De la misma forma, se podrían abordar temas como el uso de la nanotecnología aplicado a la salud en aspectos de control de enfermedades, protocolos para la gestión del medio ambiente, gestión de la biodiversidad en beneficio del turismo nacional e internacional, o sofisticación de los negocios con apoyo de normas internacionales, entre otros.

Las propuestas de solución, realizadas a través de la investigación científica, llevarán la formación integral para el trabajo a la praxis, elevando la productividad económica, la estabilidad política y social y el bienestar de la población, desde la perspectiva de una participación equitativa de todo el país. Se busca así ampliar los panoramas investigativos hasta lograr la formación de ciudadanos emprendedores y solidarios, y la construcción de factores de comprensión de la realidad

que apunten a un país más comprometido con la búsqueda de soluciones.

La relación con el sector empresarial marca la forma en que el SENA asume la investigación, entendiendo la actividad pedagógica a partir de la aplicación de conceptos teóricos a la realidad social, desde procesos reflexivos que pasan por la dinámica creativa y la incertidumbre, hasta llegar a la invención e innovación. Por tanto, el acto pedagógico para la investigación contempla un orden metodológico cuyo principio es el alcance de la temática, entendida a su vez desde la perspectiva de viabilidad y factibilidad, para hacer evidente la disponibilidad de infraestructura, de recursos económicos, técnicos, temporales y humanos, de tal forma que sea posible su efectividad y alcanzar así las metas propuestas.

Al tiempo, el trabajo implica identificar las habilidades y destrezas del investigador, así como las posibles dificultades que se puedan constituir en riesgos para la planeación, implementación y verificación de la investigación, desde un pensamiento anticipatorio y prospectivo de todo el proceso a partir de la elección de la temática. Junto a ello, es importante reconocer el tipo de metodología a emplear, ya sea cualitativa, cuantitativa o mixta, a fin de establecer variables, categorías y demás estructuras de rigor, de acuerdo con los objetivos y el planteamiento de la investigación.

Función de la tarea del docente-instructor como investigador en la transformación social

El crecimiento y el desarrollo social y económico del país dependen en gran medida de la preparación para el fortalecimiento de las capacidades investigativas en las diferentes disciplinas; así se incrementa el conocimiento científico del conjunto de los entes sociales que, a través de la investigación, se alimentan mutuamente, lo cual permite establecer, desde diferentes áreas, un mejor entendimiento del ámbito científico y tecnológico del país, para con esas herramientas mejorar las condiciones de vida.

Es aquí donde el rol del docente-instructor cobra mayor fuerza, desde su ejercicio como investigador y agente de transformación social; tal perspectiva pretende que, desde su concepción, pasando por la ejecución y obtención de resultados, el desarrollo científico-tecnológico sea prospectivo, entendiendo que la acción pedagógica está sumergida en la actitud del instructor como promotor y facilitador del proceso investigativo del aprendiz, siendo el vehículo que permite obtener un entendimiento armónico entre ciencia y sociedad para alcanzar un cambio útil para todos.

La investigación puede iniciar con la observación, ella permite notar las evidencias de un problema, de una realidad empírica o teórica, o de una mezcla de ambas, facilitando la formulación de la pregunta que guiará la investigación, la cual apuntará a establecer qué es lo que se quiere saber, identificando los límites y alcances del trabajo; así, para construir una investigación científica se ha tener en cuenta:

→ **La cuestión.** Naturaleza de la pregunta definida como el: ¿Qué, cómo, cuándo, dónde? de la investigación. Ha de partir de la observación de una realidad y de la revisión documental del asunto por resolver.

→ **Objeto de estudio.** Define hacia dónde va dirigida la pregunta; es decir, si pertenece a una realidad empírica, teórica o mixta.

→ **Límites.** Establecer el límite de un ámbito del conocimiento, una disciplina en particular, una ubicación geográfica, una organización o población específica.

Luego de ello, y con el rigor de la ciencia, se ha de pasar, si es necesario, a la elaboración de hipótesis, las cuales guardan una íntima relación con la construcción de la pregunta; se derivan de ella como un cordón umbilical que guía la investigación, se entienden como afirmaciones conjeturales que pueden ser sometidas a pruebas y mostrarse como soluciones probables, o no, del problema, y establecen la relación entre variables que permitirán lograr un conocimiento científico. Junto a ellas, es fundamental tener presente aspectos como los tipos de investigación, que pueden ser:

→ **Investigación cuantitativa.** Utiliza la recolección de datos para “probar hipótesis, con la base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamientos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 5). Con ella se busca predecir y explicar fenómenos tomando como punto de referencia distintos estudios estadísticos, de tal forma que sea posible realizar demostraciones teóricas de las hipótesis planteadas. La realidad de estudio no cambia, es objetiva, pues se aplica la lógica deductiva, de lo general a lo particular. La búsqueda también es objetiva, ajena a las percepciones de los investigadores; sus conclusiones obedecen a un patrón que puede replicarse.

→ **Investigación cualitativa.** Utiliza la recolección de datos sin medición numérica, para “descubrir y afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (Hernández, *et al.*, p. 8). Aplica la lógica inductiva, de lo particular a lo general; no establece hipótesis antes de implementar el diseño, éstas surgen con la observación y recolección de datos para definirse

solo al final. En este tipo de investigación la subjetividad es un vehículo a través del cual se buscan las percepciones y experiencias de los participantes.

→ Investigación mixta.

Básicamente se trata de una combinación de ambos tipos de investigación.

El elemento clave es la pasión, expresada como sentimiento que alimenta el indomable andar con amor, el ánimo de perturbar la razón y de fusionarse con ella para llegar a una conclusión centrada en una realidad humana, en un problema que, con la investigación científica, encuentra alternativas de solución. El docente-instructor, como investigador, debe transitar por una pasión que lo llame a indagar por los problemas asociados a los procesos de aprendizaje y enseñanza de su campo técnico de formación; luego tendrá que observar detenidamente la realidad, hacer conjeturas e intentar predecir, con sus competencias, una transformación que mejore las dinámicas sociales.

Conclusiones

La investigación científica es un procedimiento reflexivo, sistemático y metodológico que busca obtener conocimientos, relaciones eruditas, nuevos hechos importantes, para solucionar problemáticas de orden científico, social o económico. Como base del desarrollo humano, guarda una estrecha relación con la productividad y la educación, se da en un escenario donde convergen intereses políticos, sociales, educativos y económicos, y tiene que ver con elementos institucionales, del docente-instructor-investigador y de la comunidad en la que están inmersos.

Al tiempo, la investigación es una forma de establecer vínculos entre la sociedad y la ciencia; como factor que puede mejorar las condiciones de vida, asociado a la búsqueda de soluciones para los problemas más acuciantes de la población, es una herramienta que permite la transformación social. En general, la investigación científica es también entendida como instrumento dinamizador indispensable para el crecimiento humano y sostenible de los distintos países. Por ello, aunque no sea una tarea sencilla, es de gran importancia cuando se aplica al campo social, educativo y pedagógico, debido a que su búsqueda por comprender y encontrar soluciones tiene un impacto directo en las comunidades; los conocimientos nuevos que facilita logran satisfacer las necesidades de la población, permitiéndole alcanzar estados de bienestar.

En este sentido, el rol del docente-instructor, investigador, trasciende, pues su tarea implica cuestionar los conocimientos a través de la reflexión e interpretación de la realidad; ello facilita la creación de nuevas condiciones que transformarán o mejorarán los problemas de la vida cotidiana. En ese momento integra en su práctica la función investigadora como medio de autodesarrollo profesional, haciéndose protagonista de los programas de formación, convirtiéndose en un innovador reflexivo, capaz de analizar su experiencia y la de otros para posicionar su práctica y perfeccionarla. Así, el desarrollo de la cultura investigativa, a través de una permanente docencia crítica y propositiva, contribuye a mejorar la calidad educativa, a la renovación de las diferentes disciplinas, la transformación social y a la construcción de la competitividad del país.

Referencias

- Albert, M. J. (1997). *La integración de saberes e interdisciplinariedad, un reto para la formación*. Bogotá: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Ander-Egg, E. (2011). *Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social*. Córdoba: Editorial Brujas.
- Caballero, A. (2000). *Metodología de la investigación científica: diseños con hipótesis explicativas*. Lima: Editorial Udegraf.
- Castillo Bautista, R. (2009-Abril). La hipótesis en investigación. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Obtenido desde www.eumed.net/rev/cccss/04/rcb2.htm
- Departamento Nacional de Planeación. (2006). *Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación. Visión Colombia II Centenario*. 2019. Bogotá: Editorial Grupo OP Gráficas.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- SENA. (s.f.). *Los instructores construyen país. Catálogo de rutas. Escuela Nacional de instructores*. Obtenido desde <http://www.sena.edu.co/es-co/comunidades/instructores/Convocatorias/Catalogo-rutas-de-formacion-Escuela-Nacional-de-Instructores-2.pdf>
- UNESCO. (1999). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Obtenido desde http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm
- UNESCO-BANCO MUNDIAL. (2016). *¿Cuánto invierten los países en I+D? Una nueva herramienta de la UNESCO identifica a los nuevos protagonistas*. Obtenido desde http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/how_much_do_countries_invest_in_rd_new_unesco_data_tool_re/
- Universidad Cornell, Escuela de Negocios INSEAD, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2017). *Índice de innovación global*. Obtenido desde <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report><http://www.colombiacompetitiva.gov.co>
- World Bank Group. (2017). *Global Economic Prospects, January 2017. Weak Investment in Uncertain Times*. Washington, DC: World Bank.

Notas

- 1 Candidata a Doctora en Administración Gerencial, Universidad Benito Juárez (México), en curso. Maestría en Administración de Empresas, Universidad del Norte (Barranquilla). Especialista en Higiene y Salud Ocupacional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá). Especialista en Gerencia de la Calidad y Auditoría, Universidad del Norte. Contratista, SENA. Leopas97@misena.edu.co